futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 15 / N° 794 22 . 05 . 2004

CAFE CIENTIFICO: COMETAS

Viajeros del espacio

Estaban antes de que la Tierra se formara y estarán después de que la última vida se apague en el planeta. Señales de mal agüero, estrellas con cabellera, bolas de nieve sucia, los cometas –protagonistas de un show astronómico inigualable– despertaron en el curso de los siglos toda clase de inquietantes preguntas (¿de qué están hechos?, ¿de dónde vienen?) e histerias colectivas propias de la superstición y la ignorancia. En esta edición de Futuro, fragmentos del Café Científico en el que los especialistas Mariano Ribas y Romina Di Sisto revelaron los secretos de estos traviesos objetos que surcan los cielos y dejan a todo el mundo con la boca abierta.

Viajeros...

"Desde el fondo del espacio
como mensajeros de la muerte, o la desgracia,
llegan los cometas, jinetes de los cielos.
Usan largas cabelleras que se tienden al viento
Y espadas de fuego y luz resplandeciente
Tendidas del Este hasta el Oeste
del zenith al nadir,
de un extremo al otro del mundo"

Libros de los eventos, China, siglo III

POR PABLO WAINSCHENKER

Arnaldo Pampillón



LA ASTRONOMA ROMINA DI SISTO SE DIRIGE AL PUBLICO. A LA DERECHA: MARIANO RIBAS.



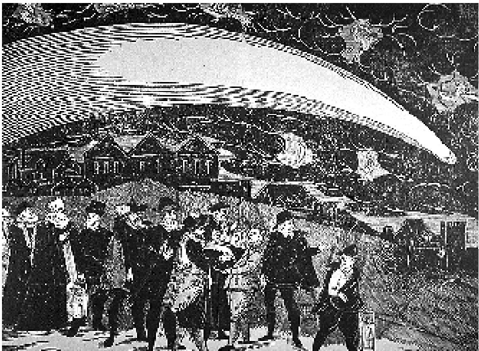
ATLAS ASTRONOMICO CHINO.



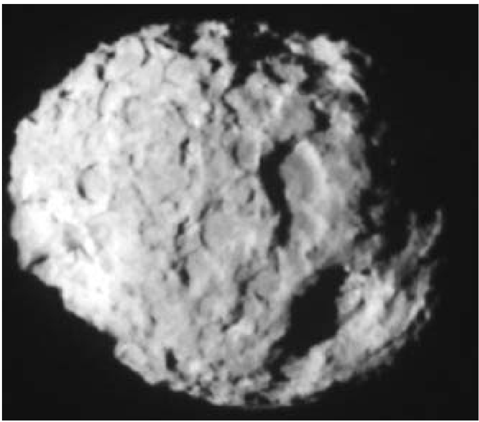
TEMOR DESPERTADO POR EL COMETA DE 1857.



FOTO DEL COMETA NEAT. SAN PEDRO, 8-5-04.



COMETA DE 1577 VISTO EN PRAGA.



NUCLEO DEL COMETA WILD 2.

Mensajeros del cielo, flechas en llamas, estrellas admirables, espigas de fuego, bolas de gas, gestos de la ira divina. Durante muchísimos años, los cometas fueron vistos como señales impactantes, como avisos de grandes calamidades y sucesos extraordinarios. Por momentos se sostuvo que no había forma de escapar a sus maleficios, luego se afirmó que existían maneras de mantenerse a salvo de estos signos espantosos que bajaban desde el cielo. En tiempos no tan lejanos, se podían comprar "pastillas contra el cometa" para mantener el vigor y la buena salud aun después de que pasara el enigmático astro.
Cometas, curiosidades y apariciones de las estrellas con cabellera. Ese fue el título del tercer Café Científico del año, organizado por el Planetario de la Ciudad, realizado el martes pasado en el Hotel Bauen, Av. Callao 360. ¿Cuándo pasará el próximo cometa? ¿Hay peligro de que choque con la Tierra? ¿De qué están hechos estos objetos que aterraron a los antiguos y hoy fascinan a los observadores de todo el mundo?, fueron algunas de las preguntas respondidas por la astrónoma Romina Di Sisto (doctora en Astronomía e integrante del Grupo de Ciencias Planetarias de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata) y el licenciado Mariano Ribas (coordinador del área de Astronomía del Planetario y colaborador de **Futuro**).

LAS ESCOBAS CHINAS

Mariano Ribas: –Los cometas fueron desde siempre integrantes del cielo que no respetaron las reglas de juego del cielo. Durante toda la antigüedad, los observadores sabían que había cosas que eran regulares, sucesos en los que podían confiar, como la salida del Sol (siempre por el Este y poniéndose hacia el Oeste). Se sabía que había estaciones que podían ser emparentadas con las estrellas, se tenía conocimiento de los eclipses e inclusive podía desaparecer el Sol, pero volvía. Siempre que venía la noche, después volvía el día, lo cual mostraba que había una serie de cosas previsibles. Sin embargo, los cometas (a diferencia de las estrellas, los planetas, la Luna y el Sol) tenían esa característica de ser una especie de *outsiders* de la astronomía. Aparecían sin ningún aviso, brillaban, se transformaban en el cielo cambiando de forma y de brillo e incluso así como venían, se iban. Eso producía un gran desconcierto en los astrónomos clásicos porque se les iba de las manos. No sabían realmente con qué cosas estaban tratando. Uno de los primeros datos que se supo con certeza de los cometas fue descubierto por los astrónomos chinos, quienes fueron los más grandes observadores de cometas de la historia antigua (ya hace tres mil años trabajaban estudiando lo que ellos llamaban "estrellas escoba"). Los chinos creían que los cometas barrían con lo viejo y dejaban entrar lo nuevo, y muchas veces emparentaban su aparición con sucesos desgraciados como la muerte del emperador, creencia que fue muy típica en la antigüedad. Pero, más allá de estos temores, descubrieron que los cometas en todos los casos, e indefectiblemente, tenían la cola en dirección contraria al Sol. Eso era pura empiria observacional, era cuestión de mirar uno, dos, diez cometas, registrar y darse cuenta de que era así. Ese fue el primer dato científico real que hubo sobre los cometas. Lo demás era todo desconcierto.

LA CULPA ES DEL COMETA

Ribas (*continúa*): –Tanta confusión había, que Aristóteles creyó que los cometas no eran fenómenos astronómicos sino atmosféricos, lo cual está en consonancia con el paradigma aristotélico que ve al universo como algo muy predecible, muy perfecto, con esferas que se comportaban siempre igual. Aristóteles afirmaba que estos objetos no podían pertenecer al mundosupralunar (es decir de la Luna hacia afuera), sino que necesariamente, por ser tan irrespetuosos de las reglas celestes, tenían que pertenecer al mundo infralunar, y por eso los interpretó como fenómenos atmosféricos. La idea por supuesto era equivocada. El afirmaba que los cometas eran una especie de emanaciones gaseosas de la superficie terrestre, que cuando llegaban a la alta atmósfera se incendiaban. No era una mala idea y, además, era lo único que encajaba con su modelo. Esta concepción duró mucho tiempo, durante el cual cada vez que aparecía un cometa se lo relacionaba con algún evento terrestre de ese momento, anterior o posterior.

Por muchos siglos no hubo grandes progresos en el estudio de los cometas, pero hacia mediados del siglo XV, astrónomos europeos comenzaron a hacer algunas observaciones sistemáticas y descubrieron... lo que ya se sabía: tal como habían hecho los chinos, las colas de los cometas apuntaban siempre en dirección contraria al Sol. Y en 1577 apareció un cometa que aterrorizó a toda Europa. El objeto fue estudiado por uno de los astrónomos más grandes de la historia: Tycho Brahe (1546-1601). Este señor, que tenía una nariz metálica a raíz de un duelo, poseía también una vista excepcional. Y decidió poner a prueba las afirmaciones de Aristóteles midiendo la distancia al gran cometa de 1577. La separación resultó ser enorme, lo que demostraba que el cometa no pertenecía al mundo infralunar. Brahe estimó que estaba cuatro veces más lejos que la Luna. Eso era erróneo, pero no tanto como lo que afirmaba Aristóteles. Los cometas no pertenecían al mundo terrestre, sino que eran objetos astronómicos y éste fue el segundo gran hito en la historia cometaria.

EL CIELO PERDIDO

Ribas (*continúa*): –El famoso astrónomo Edmond Halley (1656-1742) vio un cometa en 1682 y decidió analizar 24 registros de eventos similares anteriores a ese momento. Así se dio cuenta de que había tres (el de 1531, el de 1607 y el de 1682) que habían recorrido la misma zona del cielo y que los intervalos eran de entre 75 y 76 años, lo cual le permitió llegar a la conclusión de que podía tratarse del mismo cometa que había pasado tres veces. Halley predijo que el cometa volvería en 1759 y, si bien no llegó a verlo porque murió antes, en la Navidad de 1758 un astrónomo alemán encontró el objeto y comprobó que Halley estaba en lo cierto. El cometa volvió en 1910 y causó estupor en muchos lugares del mundo. De hecho, en aldeas chinas había gente que usaba varillitas de esas que se usan en Navidad, como pequeñas bengalas con las que trataban de espantar al cometa. Acá en Argentina (y en otro lugares) se decía que la cola del Halley era venenosa y que cuando la Tierra atravesase la cola, esos gases nos iban a matar a todos.

La gente de 1910 tenía una enorme ventaja sobre nosotros como observadores: mayormente, los cielos de esa época eran oscuros, limpios. Por supuesto que había iluminación y energía eléctrica, pero nada que ver con lo que es ahora. Hoy en día, el espectáculo del cielo, para la gente que vive en las ciudades, está completamente vedado. Hemos perdido el cielo. La experiencia de un cielo estrellado, con tres millones de estrellas a la vista, no existe más para dos tercios de la humanidad.

LANZA LA BOLA, CHICO

Ribas (*continúa*): –Hacia mediados del siglo XX se produjo una verdadera revolución cometaria al encontrarse respuesta a preguntas muy antiguas: de qué estaban hechos y de dónde venían los cometas. Es cuando aparece el "doctor Cometa" Fred Whipple (nacido en 1906), quien elabora una teoría en la que dice que los cometas son bolas de nieve sucias, amalgamas desprolijas y deformes de hielo, roca y polvo. El hielo está formado por gases congelados entre los que aparece el agua. El cometa en sí mismo esese objeto deforme, negro, que va despidiendo chorros de gas y partículas de polvo. Lo que pasa es que cuando uno imagina un cometa, lo imagina con su ropaje de gases y sus largas colas, pero el cometa está escondido adentro de todo eso. A medida que se acerca al Sol, el cometa se va calentando, los gases pasan del estado sólido al gaseoso y se empiezan a formar las colas. Hay dos motores fundamentales de las colas de los cometas, que son de dos tipos: una de gas y otra de polvo. El cometa en sí puede medir entre 5 y 15 kilómetros, pero despliega una cabellera que puede tener más de cien mil kilómetros y una cola que puede superar los doscientos millones de kilómetros. Todo a partir de esa semillita en transformación.
El notable científico Jan Oort (1900-1992) postuló la existencia, no comprobada todavía, de lo que se llama "Nube de Oort", que sería una especie de cáscara que envuelve a todo el sistema solar a una distancia cercana a un año luz de radio, quizás dos. Eso sería material sobrante de la formación del sistema y que por perturbaciones gravitatorias, van cayendo hacia adentro o, eventualmente, hacia afuera.

A la Nube de Oort se le atribuyen los cometas que tienen más largo período, los que dan las vueltas más grandes. Otro astrónomo, Gerard Kuiper, postuló en 1950 el origen de otro tipo de cometas, al afirmar que debía haber otra fuente cometaria mucho más cercana que podría estar cerca de Neptuno. Es el Cinturón de Kuiper, cuya existencia, a diferencia de la Nube de Oort, fue corroborada con absoluta certeza en 1992, cuando se descubrieron en la zona establecida por Kuiper más de 700 objetos. La tecnología de fines del siglo XX permitió acercarse a los cometas, no sólo con telescopios sino también con naves espaciales. La primera oportunidad le tocó al Halley en 1986, cuando una flota internacional de cinco naves se lanzó como moscas para estudiarlo. El Halley es un masacote de entre 15 y 16 kilómetros de diámetro, muy oscuro.

PIEDRAS Y MAS PIEDRAS

Ribas (*continúa*): –En 1882 se fotografió por primera vez un cometa. La fotografía se convirtió en una gran herramienta, porque permitiría registrar los fenómenos, compararlos y saber de qué estaban hechos.



Romina Di Sisto: –Esto es posible porque los cometas reflejan la luz del sol y mediante el estudio de esa luz se puede saber de qué materiales están compuestos. El cuerpo en sí del cometa es un núcleo formado por una mezcla de gases congelados –mayormente agua– y también tienen materiales orgánicos como carbón y polvo.

Los sistemas planetarios son producto de la formación de las estrellas, que a su vez se forman en nubes de gas y polvo. Como producto de la formación planetaria quedan algunas rocas en el sistema sin formar parte de los planetas. Se los denomina "cuerpos menores" y son los asteroides y los cometas. Podría decirse que los cometas se formaron por "pegoteo" de piedritas más chiquitas que así formaron piedras más grandes, que luego viajaron hacia la parte más externa del sistema solar y quedaron ahí intactos. Su estudio es muy importante porque nos da pistas de las cosas que pasaron al principio de los tiempos. Cuando se acercan al Sol, los hielos se evaporan y se pierden, entonces, el cometa se va desgastando. Los cometas tienen un determinado tiempo de vida, que se puede estimar en cien mil años. Dado que alrededor del cometa se forma una coraza de carbón, los hielos no pueden escapar libremente, sino que lo hacen a través de las rajaduras de esta corteza.

Cometas activos son los que muestran actividad y los inactivos son los que están lejos del sol y no muestran actividad, en tanto que los cometas dormidos son aquellos que están en una zona en la que no se le detecta actividad, pero si se acercaran más al sol probablemente se pondrían activos. Los cometas muertos son los que agotaron sus hielos, de modo queya no se los ve como cometas sino como asteroides. El final de la vida de un cometa también se puede acabar cuando quedan totalmente cubiertos por los mantos de carbón, lo cual no les permite entrar en actividad por más que se acerquen al sol.

Los cometas de largo período son los que tardan más de 200 años en volver al Sol y están originados en la Nube de Oort, mientras que los de período corto son los que tardan menos de 200 años. El Cinturón de Kuiper es una fuente de cometas de corto período. La fuente de los cometas de largo período es la Nube de Oort.

DOS COMETAS A LA VISTA

Ribas: –En este preciso momento, dos cometas pueden verse sobre nuestro cielo. Uno, el Linear se ubica hacia el Oeste y está ganando altura noche a noche. Este fin de semana va a pasar al lado de la estrella más brillante del cielo, que es Sirio, de modo que quienes quieran observarlo van a tener una referencia inmejorable para encontrarlo. Luego va a seguir ganando altura hasta fines de mes. El otro, llamado NEAT va apareciendo en el cielo del Nor-Noroeste, cayendo y perdiendo brillo noche a noche. Así que estamos con dos invitados de lujo en el cielo.

Leonardo Moledo: –En comparación con el de los cometas, nuestro período –el de los Cafés Científicos– es mucho más modesto: tan sólo de un mes. El próximo encuentro será el martes 15 de junio a las 18.30 y el tema será "Cero absoluto: cuando nada se mueve, superconductividad y bajas temperaturas". Como siempre, la entrada es libre y gratuita.

TRAFICO DE AGUA

¿Por qué la Tierra es el único planeta del sistema solar que tiene tanta agua? ¿Cómo se formó esa agua y de dónde vino?

Di Sisto: –En general hay dos teorías. Una es que el agua es de origen terrestre y otra que afirma que el origen es extraterrestre. Una de las fuentes pueden ser los cometas. Podría haber pasado que en algún momento haya habido una invasión de cometas o que durante la formación del sistema solar los cometas hayan llegado a la Tierra y depositado el agua. Esta teoría se contrapone con ciertos valores químicos de comparación del agua de los océanos y en los cometas. Otra teoría extraterrestre del agua afirma que luego de la formación de la Tierra llegaron a ella cuerpos lejanos que habrían sido portadores de agua. Por el momento son todas teorías.

Ribas: –Según esto, los cometas pueden haber aportado mucho a la vida en la Tierra. Cuando uno bebe un simple vaso de agua, tal vez esté tomando algo de lo que alguna vez fue un cometa.

¿Podrían albergar los cometas algún tipo de vida molecular?

Di Sisto: –No creo. En principio no se ha encontrado más que materiales orgánicos. Me parece muy poco probable.

NOVEDADES EN CIENCIA

LOS MUONES DE LA PIRAMIDE

Archaeology Tal vez sea porque algunos científicos mexicanos se hartaron del pico y la pala que este nuevo experimento (de medio millón de dólares), mezcla de arqueología y física, sea tan curioso: un equipo de la Universidad Nacional Autónoma de México, dirigido por el físico Arturo Menchaca, está construyendo el detector de partículas más grande de México ni más ni menos que en el interior de una pirámide, en la antigua ciudad de Teotihuacán, la llamada "ciudad de los dioses", de la que muchos saben poco.



El aparato en cuestión servirá, una vez que todas sus partes sean ensambladas, para detectar aquellas caprichosas y furtivas partículas llamadas muones, que se crean cuando los rayos cósmicos bombardean la atmósfera terrestre y, en este caso, pasan a través de objetos sólidos como la pirámide del Sol, dejando en su camino tenues rastros. Cuando un muón es detectado por esta suerte de plato chato de metal de gran tamaño, conectado a una caja de cables con un monitor, que ocupará gran parte del laboratorio ubicado en las profundidades de una húmeda caverna de la construcción, bajo miles de toneladas de roca y tierra, puede indicar dos cosas: o que atravesó materia sólida o que hay algún tipo de cavidades en las que –según creen los científicos– podrían descansar reyes (con sus joyas y riquezas, por supuesto) y, tal vez, las respuestas a las montañas de dudas causadas por esta cultura que habitó suelo mexicano 700 años antes que los aztecas. "La idea es descubrir las variaciones de la densidad dentro de la pirámide –explicó el físico Menchaca–. La cantidad absorbida depende del material que encuentra en su camino. Si encontramos más muones de lo que esperamos, entonces hay menos materia en esa parte."

Los científicos prometen resultados tangibles recién para dentro de un año. Pero no serán 365 días nada tranquilos: de un momento a otro, los conservacionistas y pitucos defensores del arte se les vienen encima.

MI HIJO EL ROBODOCTOR

NewScientist El Hospital Johns Hopkins de Baltimore (Estados Unidos) se acaba de declarar *antitecnofobia free*, o dicho en términos menos rebuscados, "limpio" de todo prurito antitecnológico. ¿La razón? La cuasi total aceptación por parte de los pacientes de un singular robot médico (RoboDoc) de 1,20 metros de estatura. En realidad, no es la última joya cibernética sino simplemente un aparato en forma de aspiradora (de las viejas) con una pantalla de computadora como cabeza, ojos de cámaras de video y un parlante en lugar de boca que funciona como terminal de otro médico a distancia. Ante las punzantes preguntas del doctor Louis Kavoussi, profesor de Urología de Johns Hopkins y pionero de la cirugía robótica, muchos de los convalecientes señalaron que interactuar con el personal robótico de atención médica es mucho más divertido e interesante que charlar con el personal médico común y corriente de carne y hueso.

"A la gente le encanta. Me sorprendió mucho ver cuánto disfrutan nuestros pacientes de las videointeracciones remotas a través del robot", señaló Kavoussi, sin ánimos de ganarse el amor de los médicos del mundo.

Los robots pueden ser manejados desde cualquier lugar, siempre que el usuario tenga acceso a una estación de control con una computadora, acceso a Internet y el software de control "robótico móvil" del fabricante del robot, InTouch Health.

El "sujeto" ya deambula por los pasillos del hospital y con sus cámaras (y el permiso del enfermo) revisa incisiones, lee historias clínicas y hace acercamientos a las partes del cuerpo que al médico de carne y hueso la distancia se le antoje mirar. Pero no está solo: como cabía esperar, tiene una compañera llamada Nursebot que mide algo más de un metro y cuyo cuerpo cilíndrico tiene un monitor incrustado en la pechera metálica. En verdad, parece más bien un lavarropas con cara que puede tomar el pulso y la presión de sus pacientes, llevar y traer toda clase de objetos, abrir y cerrar puertas, encender aparatos y, además de recordar tomar las pastillas indicadas, es capaz de hasta destapar botellas.

"Ni siquiera los pacientes con demencia se sorprendieron con la presencia (del robot)", dijo Sandy Ratliff, subvicepresidente de operaciones clínicas de Otterbein Retirement Living Communities de Ohio, quien nunca debe haber oído hablar de la calidez del trato humano o peor aún, tal vez no tuvo el placer de estar tendido (y dolorido) en una cama y que un armatoste se le venga encima.

NOVEDADES MARCIANAS

◆ Finalmente, el Opportunity comenzó la búsqueda de más indicios de agua en el inmenso cráter Endurance. Entre las rocas analizadas está la "Lion Stone" que mide 10 por 30 cm. "Ahora la situación es diferente a la que vimos en el cráter Eagle: la mineralogía es diferente, también lo es el color", dijo Steve Squyres, director de la misión científica.

◆ El lunes 17, en su "sol 127", el Spirit tomó varias imágenes de una roca bautizada "Flat Head" (cabeza chata), en su camino a las Colinas Columbia a donde llegará en junio (le falta recorrer alrededor de 936 metros).

◆ Los científicos de la NASA tratan de explicar un misterioso objeto que luce como un conejo en varias fotografías de Marte tomadas por el Opportunity. Lo que se ve en las imágenes es un cuerpo amarillo que mide entre unos 4 a 5 cm de largo. Jeff Johnson, del U.S. Geological Survey y miembro del equipo que maneja las cámaras panorámicas del robot, cree que el "conejo" es una parte de la nave espacial, "quizás un pedazo del material de la bolsa de aire que se usó para que la nave descendiera en Marte". Usando un programa especial, los científicos fueron capaces de medir las "orejas de conejo" en cada imagen donde aparecía. "Nuestro equipo cree que el extraño objeto es una pieza de material suave que, definitivamente, vino de nuestro vehículo", dijo Rob Manning, el ingeniero que lideró el equipo de entrada, descenso y amartizaje.

LIBROS Y PUBLICACIONES

EL DESCUBRIMIENTO DE LAS BACTERIAS Y EL EXPERIMENTO 606
Eduardo Wolovelsky
Colección *Los libros del Nautilus*
Eudeba, 2003, 63 págs.



El camino recorrido por la ciencia consta de pasos hacia adelante y hacia atrás. Y contar la vida de aquellos que participaron en el viaje puede mostrar los desafíos que tuvieron que enfrentar para lograr cada avance en el conocimiento.

En *El descubrimiento de las bacterias y el experimento 606*, Eduardo Wolovelsky relata en un tono claro, simple y sintético (de la mano de varias ilustraciones) la vida y los aportes de los hombres que intervinieron en el hallazgo y control de los microorganismos causantes de las más variadas enfermedades. La historia comienza en el año 1673 cuando un comerciante de telas holandés (el luego famoso Antoni van Leeuwenhoek) fabrica los mejores microscopios de la época. Con ellos observa por primera vez "miles de criaturas vivientes, todas vivas en una diminuta gota de agua".

Doscientos años más tarde, un médico rural alemán demuestra que un microorganismo es el causante de una enfermedad que afecta a los hombres y al ganado. Y al poco tiempo, un colega, tras trabajar durante siete años sin descanso –y después de 605 experimentos fallidos (lo que da título al libro)–, encuentra cómo destruir un microbio patógeno (aquel que causa la enfermedad) sin matar a los pacientes; por lo menos en la mayoría de los casos.

El descubrimiento... es una (buena) rareza entre los libros de divulgación científica. Es que no son demasiados los libros dedicados a narrar la vida de los protagonistas de los progresos científicos, o siquiera a ocultar la historia de la ciencia. Pero aún son menos aquellos que están orientados a los chicos. Es allí donde reside el valor de esta colección, que, de un buen pantallazo, calma (y alienta) las ansias de conocimiento de todas y todos.

Diego Guerrieri

AGENDA CIENTIFICA

BIOQUIMICA
Hasta el 4 de julio estará abierta la inscripción al curso sobre "Bases Moleculares de las Interacciones Microorganismo. Hospedador en sistemas vegetales y animales", que se dictará del 12 al 24 de julio en el Instituto de Bioquímica y Biología Molecular de la Fac. Cs. Exactas de la UNLP. Informes: *hozbor@biol.unlp.edu.ar*.

QUIMICA BIOLOGICA
El Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) ofrece el cursos de "Gestión y Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de Ensayos y/o Calibración" (28, 29 y 30 de junio) Informes: *mcrios@qb.fcen.uba.ar.*

VIERNES DE CIENCIA
Los segundos y cuartos viernes de cada mes, el Planetario Galileo Galilei organiza un ciclo de charlas científicas gratuitas y para todo público. El 18 de mayo a las 18.30 el astrónomo Adrián Brunini (Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP) expondrá sobre "El Planeta X: nuevas evidencias". Informes: 4771-9393, *www.planetario.gov.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

BIOTECNOLOGIA

El árbol de la vida eterna

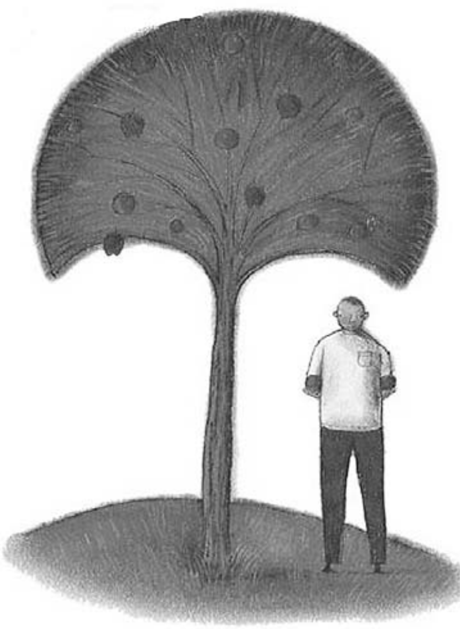
Creo en el poder de la imaginación para rehacer el mundo, liberar la verdad que hay en nosotros, alejar la noche, trascender la muerte, encantar las autopistas, congraciarnos con los pájaros y procurarnos los secretos de los locos.

James Graham Ballard,
What I think, Re-search (1984).

POR FEDERICO KUKSO

La (bio)tecnología arrincona cada vez a la imaginación. Y, en el ring de lo real, hace rato lo descabellado se volvió factible, y lo impensado, moneda corriente: clones, alimentos genéticamente modificados, afán de lucro y manipulación *à la carte* (con sospechosos aires de eugenesia) parecen combinarse sin mucho orden y recato en los menúes de las más oscuras empresas y burócratas *on the edge* de la ola científica. El asombro parece desinflarse sin mucho alboroto. Ya nada llama tanto la atención (como antes) y las ideas frankenstenianas pasan casi inadvertidas. Total, mañana algún que otro nuevo experimento superará holgadamente en extravagancia al del día anterior. Y así *ad aeternum*.

Tal vez por eso el proyecto artístico-científico-filosófico de la joven dupla artística formada por el austríaco Georg Tremmel y el japonés Shiho Fukuhara, dos alumnos del departamento de Diseño Interactivo del Royal College of Art de Gran Bretaña, no devenga, por lo pronto, en carne de debate o erice los (pocos) pelos del más alarmista de los conservadores, aquellos sujetos reacios en aceptar que la ciencia y el conocimiento (por extraño que sea) no pueden ser frenados. La elucubración es la siguiente: Tremmel y Fukuhara planean inyectar ADN de una persona muerta en un manzanero para así crear una suerte de tumba viva con la "esencia biológica" del difunto. O sea, algo así como guardar la vida humana dentro de una manzana. Pero lo más



curioso no es eso sino que, aunque muchos no lo crean, el proyecto ya cuenta con alrededor de 70 mil dólares de auspicio otorgado por la Financiera Nacional Inglesa de la Ciencia, Tecnología y Arte (Nesta) para que Biopresence (*www.biopresence.com*), la empresa de este extravagante dúo, despegue del suelo.

El plan original de estos "bio-artistas", ayudados por el científico Joe Davies del Alexander Rich's Biology Lab del Massachusetts Institute of Technology (Boston, Estados Unidos), consiste en introducir en las manzanas del tipo Granny Smith secuencias individuales de ADN "basura" (aquel material genético –casi 95 por ciento del ADN total– que no codifica proteínas) de un donante en el genoma del árbol. Así crearían un híbrido en el que los genes humanos no tendrían actividad alguna (serían en realidad un "eco" del muerto), sin alterar la estructura del manzanero.

Aún en estado de hipótesis, el proceso comenzaría por sacar algunas células de piel de la persona a ser "arbolada". Luego, estas células deberían tratarse para extraer el ADN que contienen, para después meterlas directamente –mediante la utilización de la bacteria *Agrobacterium tumefaciensen* como vector de transmisión– en semillas. Al cabo de seis meses, éstas podrían ser plantadas (para luego vender el árbol en 40 mil dólares cada uno).

Tremmel y Fukuhara aclararon que lo que verdaderamente les gustaría estudiar son los problemas morales, éticos y sociales que acarrearían estas plantaciones, y que podrían haber elegido cualquier tipo de árbol pero finalmente se decidieron por un manzanero por su clara referencia al bíblico árbol de la tentación.

"Vida es ADN. Si pudieras pasar tu ADN a un árbol, vivirías *en* él. Según parece, nuestro proyecto está dando a la gente cierto sentido de esperanza y tranquilidad", dijo Tremmel. Lo que no quedó del todo claro es si se incurriría o no en canibalismo si alguna vez uno se olvidara de todo esto y, tentado, comiera las manzanas.

FINAL DE JUEGO/CORREO DE LECTORES

Donde Kuhn no entiende nada y el embajador de Inglaterra se explaya

POR LEONARDO MOLEDO

El embajador de Inglaterra entró en la dirección y se sentó como al descuido justo debajo del Ojo de Horus del decano.

–No quiero que el decano me vigile –dijo–. El decano odia a Europa porque ama a nuestros primos norteamericanos. De hecho, siempre ha dicho públicamente que preferiría mil veces limpiar los baños en un edificio público de las afueras de Denver y no ser decano en un país subdesarrollado y miserable como éste o Inglaterra. Esa es la verdad.

–La verdad está en la evolución de las especies –dijo el anciano naturalista– y el decano la incentiva al promover la selección natural. Resisten a la contaminación quienes tienen genes más fuertes, y los transmiten a su descendencia, y cuando aparece alguien medianamente flojo, lo manda a las cuevas para que se pudra y no pueda reproducirse.

–El decano sabe mucho de selección natural –dijo el embajador inglés-. Para él, lo importante no son las cosas sino los cargos que ocupa. Desde su juventud lucha por los cargos por todos los medios y, es preciso reconocerlo, siempre ha ocupado uno. Hizo el *cursus honorum* completo, hasta acceder a un gran cargo nacional.

–Lo recuerdo –dijo el anciano naturalista–, fue una época terrible.

–Después le pidieron la renuncia –dijo el embajador inglés– y no había forma de que la firmara. No lo podían sacar. Le ataron alambres de acero de los cuales tiraban treinta y dos tanques, noventa y cinco elefantes, una prensa hidráulica y un hipopótamo. Hay que reconocer que el hipopótamo no contribuyó demasiado, pero el decano no se movía de su silla. Y entonces los cables de acero se rompieron.

Kuhn estaba asombrado por las hazañas del decano y hasta el momento no había dicho palabra. Por otra parte, el naturalista y el embajador inglés hablaban para él, se daba cuenta, y tal vez para el Ojo de Horus, que parpadeaba y abría y cerraba su pupila azul como el mar o como el cielo profundo.

–¿Y cómo hicieron?

–Ah, mi querido señor –dijo el director del Departamento de Matemáticas–. No lo sé. Nadie lo sabe.

–Pero yo sí lo sé –dijo el embajador de Inglaterra–. Cuando me contaron la situación, y mientras los distintos ministerios se preguntaban si era necesario que un meteorito chocara contra la Tierra para que el decano abandonara su cargo, decidí usar la inteligencia. Fui a visitar a su jefe político, y todo se arregló. El jefe político hizo publicar en un diario la renuncia como un hecho consumado, y el decano no tuvo más remedio que exhibirla. La verdad es que nunca me lo perdonó, y a veces temo haber sido la fuente de su anglofobia.

Kuhn estaba confundido. La verdad es que no entendía muy bien lo que estaba pasando. Por lo visto, en esa facultad, el decano era el tema exclusivo de conversación, aun en situaciones tan insólitas como las que estaban viviendo.

–Usted se preguntará qué es lo que hace aquí el embajador de Inglaterra –dijo el naturalista, como si le hubiera leído el pensamiento–. La verdad es que estamos iniciando conversaciones para instalar una fábrica de fósiles.

–Efectivamente –dijo el embajador inglés–. Los fósiles que andan por allí son muy viejos, se rompen, hay que tratarlos como si fueran piedras preciosas, valen fortunas y cada vez que uno se pierde o se inutiliza es un desastre.

–O los roban y los venden por Internet –dijo el naturalista–. El comercio clandestino de fósiles es el cuarto negocio del mundo después de las armas, los congresos científicos y las drogas –agregó, casi en un susurro–. Por eso es que, junto a la Embajada de Inglaterra, estamos desarrollando un proyecto para producir fósiles de mejor calidad, resistentes y que permitan el mismo estudio y trabajo científico que los verdaderos. Sería una pyme, que demostraría la posibilidad de colaboración entre la facultad y la empresa privada, si es que a Inglaterra se la puede considerar un empresa privada. Bajo la voz porque si el decano se entera, adiós al proyecto, y vamos a parar a las cuevas.

–Yo soy extraterritorial –dijo el embajador inglés– y contra mí el decano no puede nada. No se olvide lo que pasó con la guerra de las Falkland.

De todos modos, y pese a las explicaciones luminosas sobre el decano y los fósiles artificiales, que justificaban la presencia del embajador inglés, las cosas no encajaban del todo. ¿Qué pasaba con el biólogo asesinado? ¿Por qué nadie se preocupaba de él?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Piensan que puede prosperar una fábrica de fósiles artificiales? ¿Y por qué nadie se preocupa por el biólogo asesinado?

Correo de lectores

JENNER RIOPLATENSE

En la esquina de Baldomero Fernández Moreno y Puan, cerca del Parque Chacabuco, una plazoleta recuerda el lugar donde Saturnino Segurola aplicó la vacuna antivariólica en el Virreynato del Río de la Plata, a principios del siglo XIX. En la misma plaza hay un retoño del pacará a la sombra del cual se acían las aplicaciones. No es el árbol original, que se secó hacia 1980.

Claudio Sánchez